

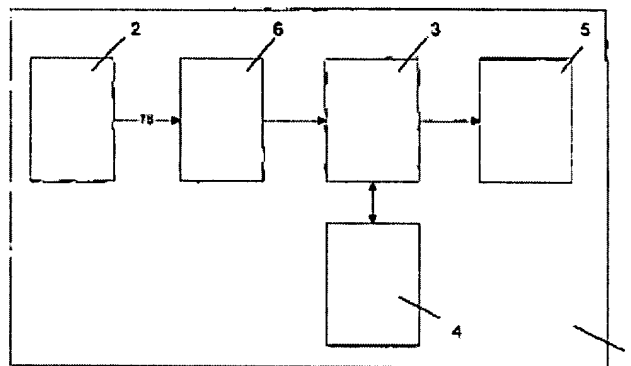
**Device for reducing bandwidth in MPEG2 video streams has digital tuner, interface for connecting to host, transport stream interface logic, digital signal processor with linked memory and universal serial bus controller**

**Patent number:** DE10140289  
**Publication date:** 2003-02-27  
**Inventor:** SEVER FRANK (DE)  
**Applicant:** TECHNOTREND AG (DE)  
**Classification:**  
- international: **H04N5/00; H04N7/24; H04N5/00; H04N7/24; (IPC1-7):**  
H04N7/26; H04N11/02  
- european: H04N5/00M; H04N7/24A; H04N7/24T2M  
**Application number:** DE20011040289 20010816  
**Priority number(s):** DE20011040289 20010816

**Report a data error here**

**Abstract of DE10140289**

A digital tuner (2) acts as a receiver unit according to the Digital Video Broadcast Standard for receiving digital MPEG transport stream (TS) data. According to a universal serial bus (USB) specification, an interface connects on an industry-standard host. An incoming TS is filtered and restructured via a TS interface logic (6) in a digital signal processor (3) for being transferred on to a USB controller (5). An Independent claim is also included for a method for reducing bandwidth in MPEG2 video streams.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 40 289 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**H 04 N 7/26**  
H 04 N 11/02

⑲ Aktenzeichen: 101 40 289.9  
⑳ Anmeldetag: 16. 8. 2001  
㉓ Offenlegungstag: 27. 2. 2003

DE 101 40 289 A 1

⑦① Anmelder:  
TechnoTrend AG, 99092 Erfurt, DE

⑦④ Vertreter:  
Grünbeck, G., Dipl.-Jur. Ing., Pat.-Anw., 99099 Erfurt

⑦② Erfinder:  
Sever, Frank, 99099 Erfurt, DE

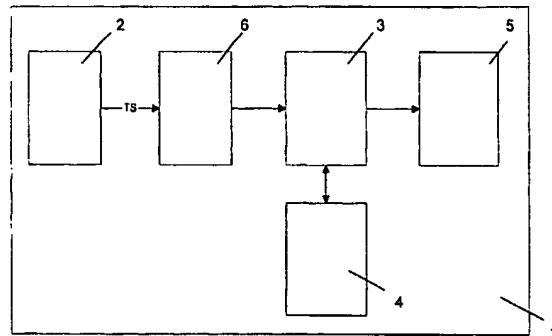
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

EP 10 17 237 A1  
EP 09 17 355 A1  
WO 99 60 521 A2  
WO 00 64 186 A2  
JP 10041978 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Bandbreitenreduzierung

⑤⑦ Die Erfindung beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bandbreitenreduzierung vom MPEG2-Videoströmen, die den TV-Empfang auf mobilen PCs (Laptops) ermöglicht. Derzeit gibt es verschiedene Systeme (Set-Top-Box, PCI-Karten,...), womit man TV-Programme empfangen kann, welche nach dem DVB-Standard in MPEG2 ausgestrahlt werden. All diesen Systemen ist gemein, dass sie keine Probleme in der Bewältigung mit Datenströmen haben, die eine hohe Bitrate aufweisen. Ein TV-Empfang auf mobilen PCs ist aber nicht möglich, da sich für die Datenübertragung am USB-Port (1.1 Spezifikation) einige Bandbreitenengpässe ergeben. Daraus ergibt sich die Aufgabe der Erfindung, dass die Bandbreite des eingestellten TV-Kanals, der mit höherer Bandbreite sendet als der USB-Schnittstelle zuträglich ist, so zu beeinflussen, dass die Übertragung der Daten möglich und der inhaltliche Zusammenhang der laufenden Sendung nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Das erfolgt dadurch, dass ein Eingangs-Transportstrom (TS) über eine Transportstrom-Interfacelogik (6) in einem digitalen Signalprozessor (3) für den weiteren Transport zu einem USB-Controller (5) gefiltert und umstrukturiert wird und gleichzeitig der gefilterte Transportstrom (TS) vor seiner Übertragung zum USB-Controller (5) in dem digitalen Signalprozessor (3) auf Übertragbarkeit seiner Bandbreite geprüft wird.



DE 101 40 289 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bandbreitenreduzierung von MPEG2-Videoströmen.

[0002] Seit geraumer Zeit gibt es Bestrebungen, das Medium Fernsehen mit dem Medium PC zu verschmelzen. Als Beispiel seien hier sogenannte TV-Tuner-Erweiterungskarten genannt, die den Empfang von Fernsehprogrammen auf PCs ermöglichen. Diese Erweiterungskarten werden zur Zeit für den analogen und digitalen Fernsehempfang angeboten. Zu beachten ist dabei, dass diese Erweiterungskarten nicht gerade nutzerfreundlich sind, da sie für den Einbau in einen PC ein bestimmtes Maß an technischem Verständnis voraussetzen. Weiterhin setzt die Möglichkeit der Benutzung solcher Erweiterungskarten immer einen PC mit entsprechenden Erweiterungsmöglichkeiten (Slots) voraus. Der TV-Empfang auf mobilen PCs (Laptops) ist mit solchen Erweiterungskarten also nicht möglich.

[0003] Um den TV-Empfang auf allen PCs – auch auf Laptops – zu ermöglichen, gibt es Bestrebungen eine Standard-Schnittstelle der PCs für die Übertragung von Audio- und Video-Daten zu benutzen. Hierbei ist der Umstand zu beachten, dass zur Zeit keine der verbreiteten Standard-Schnittstellen eine genügend hohe Bandbreite für die Übertragung von unkomprimierten Audio und Video zur Verfügung stellen kann. Sinnvoll erscheint hier nur die Übertragung von MPEG2-AV-Streams, die aus einem digitalen Tuner nach DVB-Standard gewonnen werden. Die üblichen Bitraten solcher TV-Sendungen bewegen sich durchschnittlich zwischen 2 Mbit/s bis 6 Mbit/s. Für solche Datenraten ist aus heutiger Sicht nur die USB-Schnittstelle geeignet. Einige Kanäle senden Bitraten bis über 10 Mbit/s, die aber eher die Ausnahme sind.

[0004] Für Standard-Geräte, wie Set-Top-Boxen, sind die verschiedenen Bitraten kein Problem, hingegen ergeben sich für die Datenübertragung am USB-Port (1.1 Spezifikation) einige Bandbreitenengpässe. Für eine kontinuierliche Datenübertragung (Isochrone Transfer) stehen effektiv nur 8 Mbit/s zur Verfügung. Um dennoch MPEG2-Videodaten mit einer größeren Bitrate übertragen zu können, macht sich eine Datenreduzierung erforderlich.

[0005] Derzeit gibt es verschiedene Systeme (Set-Top-Box, PCI-Karten, ...), womit man TV-Programme empfangen kann, welche nach dem DVB-Standard in MPEG2 ausgestrahlt werden. Allen diesen Systemen ist gemein, dass sie keine Probleme in der Bewältigung mit Datenströmen haben, die eine hohe Bitrate aufweisen. Ein TV-Empfang auf mobilen PCs ist aber, wie auch schon weiter oben gesagt, nicht möglich. Es gibt weiter Bestrebungen für Empfangssysteme mit geringen Ansprüchen z. B. kleines 5"-Display mit 320 x 273 Bildpunkten eine sendeseitige Anpassung der Bit- bzw. Kompressionsraten vorzunehmen (DE 196 23 933). Dieser neue Datenstrom muss zusätzlich zu den originalen Daten parallel mit gesendet werden, wobei die Übertragungsbreite für andere Daten eingeschränkt wird. Für TV-Kanäle würde dies bedeuten, dass alle Kanäle mit originaler Bitrate und mit reduzierter Bitrate ausgestrahlt werden müssten. Es scheint auf Grund der enormen Übertragungskosten eine Bandbreitenreduzierung nur im Empfangsgerät vorzunehmen, wenn sie benötigt wird.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, die Bandbreite des eingestellten TV-Kanals, der mit höherer Bandbreite sendet als der USB-Schnittstelle zuträglich ist, so zu beeinflussen, dass die Übertragung der Daten möglich und der inhaltliche Zusammenhang der laufenden Sendung nicht wesentlich beeinträchtigt wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass

ein Eingangs-Transportstrom über eine Transportstrom-Interfacelogik in einem digitalen Signalprozessor für den weiteren Transport zu einem USB-Controller gefiltert und umstrukturiert wird und gleichzeitig der gefilterte Transportstrom vor seiner Übertragung zum USB-Controller in dem digitalen Signalprozessor auf Übertragbarkeit seiner Bandbreite geprüft wird. Je nach Bedarf werden die existierenden MPEG-Datenstrukturen auf MPEG2-Ebene untersucht und neu strukturiert. Das Bandbreitenmanagement wird automatisch eingeschaltet, wenn eine Datenreduktion notwendig wird. Eine dynamische Bandbreitenoptimierung unterbindet den kompletten Abbruch des Datenstroms und beugt den damit verbundenen 100%igen Informationsverlust vor.

[0008] Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

[0009] Es zeigen:

[0010] Fig. 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild des DVB-USB-Converter,

[0011] Fig. 2 ein MPEG2-Videostream,

[0012] Fig. 3 einen Datenflussplan.

[0013] Nach Fig. 1 besteht der DVB-USB-Converter 1 zum Empfang von digitalen MPEG-Transportstromdaten aus einem digitalen Tuner 2, als Empfangseinheit nach dem DVB-Standard, einer Schnittstelle nach der USB 1.1 Spezifikation zur Verbindung an einer handelsüblichen Host (PC, Mac, ...), einer Transportstrom-Interfacelogik 6, einem digitalen Signalprozessor 3 mit angeschlossener Peripherie, bestehend aus einem Speicher 4 und einem USB-Controller 5.

[0014] Aus dem digitalen Tuner 2 (Sat, Kabel oder terrestrisch) gelangt ein paketorientiert aufgebauter Transportstrom TS, wobei die Pakete eine Identifizierungsnummer PID besitzen, durch die Transportstrom-Interfacelogik 6 zum digitalen Signalprozessor 3. Im digitalen Signalprozessor 3 wird der gesamte Transportstrom TS einem PID-Filtering unterzogen, das heißt, es werden alle Pakete ausgefiltert (Audio-, Video- und Servicedaten), die den zuvor eingestellten Identifizierungsnummern PIDs entsprechen. Die gefilterten Transportstrompakete werden in dem Speicher 4 zwischengespeichert, bevor sie durch den USB-Controller 5 eigenständig zu einem nicht weiter dargestellten PC übertragen werden. Beim Zwischenspeichern im Speicher 4 wird die Bandbreite des Videostroms ermittelt, indem die Anzahl der Datenworte, die in einer konstanten Referenzzeit übertragen werden, bestimmt wird. Gleichzeitig wird der Füllstand des Speichers 4 überwacht. Wird hierbei ein oberer Grenzwert von z. B. 90% überschritten, tritt eine Bandbreitenminimierung der Videodaten in Kraft. Bei der Bandbreitenminimierung der Videodaten auf MPEG2-Ebene werden die existierenden MPEG-Datenstrukturen untersucht und je nach Bedarf umstrukturiert. Wie aus Fig. 2 in Verbindung mit Fig. 3 zu ersehen, wird als erstes der Video-Sequenz-Header der nächsten Video-Sequenz gesucht. Eine Video-Sequenz besteht aus den Daten für ein Standbild I-Frame und mehreren Datenstrukturen Bund P-Frame, welche die dynamischen Änderungen des Standbildes I-Frame enthalten. Danach werden die signifikanten Bits für den Beginn von I-, B- und P-Frame gesucht, um zu erkennen, wo die einzelnen I-, B- und P-Frames und Sequenzen Beginnen und Enden. Aus den so gewonnenen Informationen wird die Möglichkeit geschaffen, den Inhalt des neuen Videostroms zu verändern. Abschließend werden – je nach Programmierung – entweder nur noch I-Frames in den Speicher 4 übertragen oder I-Frames und eine verminderte Anzahl zugehöriger B- und P-Frames. In diesem Modus werden die MPEG2-Audio-Daten, wie auch aus Fig. 3 zu erkennen, unberührt weiter in den Speicher 4 geschrieben.

[0015] Die so umstrukturierten Daten nehmen jetzt nur

noch bis zu 25% ihrer bisherigen Bandbreite ein. Unterschreitet die Speicherauslastung des Speichers 4 durch sinken der Bitrate des Originalvideostroms wieder einen unteren Referenzwert, wird der Minimierungsmodus verlassen. [0016] Zusammenfassend ist zu sagen, dass die aktuelle Bandbreite, die sich aus dem MPEG2-Audio-Stream und dem MPEG2-Video-Stream zusammensetzt, des aus dem Transportstrom gefilterten TV-Kanals ständig neu berechnet wird. Werden mehr Daten in den Speicher 4 geschrieben als vom USB-Transfer bewältigt werden können, und wird somit eine höhere Auslastung des Speichers 4 festgestellt, tritt automatisch der Modus der reduzierten Bandbreite in Kraft. Sinkt die Auslastung des Speichers 4 wieder unter eine untere Schwelle, wird dieser Standbildmodus wieder aufgehoben. Das Ergebnis ist eine dynamische Bandbreitenoptimierung, die den kompletten Abbruch des Datenstroms unterbindet und damit den 100%igen Informationsverlust vorbeugt.

Verwendete Bezugszeichen 20

1 DVB-USB-Converter  
 2 digitaler Tuner  
 3 digitaler Signalprozessor  
 4 Speicher 25  
 5 USB-Controller  
 6 Transportstrom-Interfacelogik

Patentansprüche 30

1. Vorrichtung und Verfahren zur Bandbreitenreduzierung von MPEG2-Videostreamen, bestehend aus einem digitalen Tuner (2) als Empfangseinheit nach dem DVB-Standard zum Empfang von digitalen MPEG-Transportstromdaten, einer Schnittstelle nach der USB 35  
 1.1 Spezifikation zur Verbindung an einer handelsüblichen Host, einer Transportstrom-Interfacelogik (6), einem digitalen Signalprozessor (3) mit einem angeschlossenen Speicher (4) und einem USB-Controller (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Eingangs-Transportstrom (TS) über die Transportstrom-Interfacelogik (6) in dem digitalen Signalprozessor (3) für den weiteren Transport zu einem USB-Controller (5) gefiltert und umstrukturiert wird und gleichzeitig der gefilterte Transportstrom (TS) vor seiner Übertragung zum USB-Controller (5) in dem digitalen Signalprozessor (3) auf Übertragbarkeit seiner Bandbreite geprüft wird. 40  
 2. Verfahren und Vorrichtung zur Bandbreitenreduzierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die existierenden MPEG-Datenstrukturen auf MPEG2-Ebene untersucht und je nach Bedarf neu strukturiert werden. 45  
 3. Verfahren und Vorrichtung zur Bandbreitenreduzierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandbreitenmanagement automatisch eingeschaltet wird, wenn eine Datenreduktion notwendig wird. 50  
 4. Verfahren und Vorrichtung zur Bandbreitenreduzierung nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass eine dynamische Bandbreitenoptimierung den kompletten Abbruch des Datenstroms unterbindet und den damit verbundenen 100%igen Informationsverlust vorbeugt. 55  
 60

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

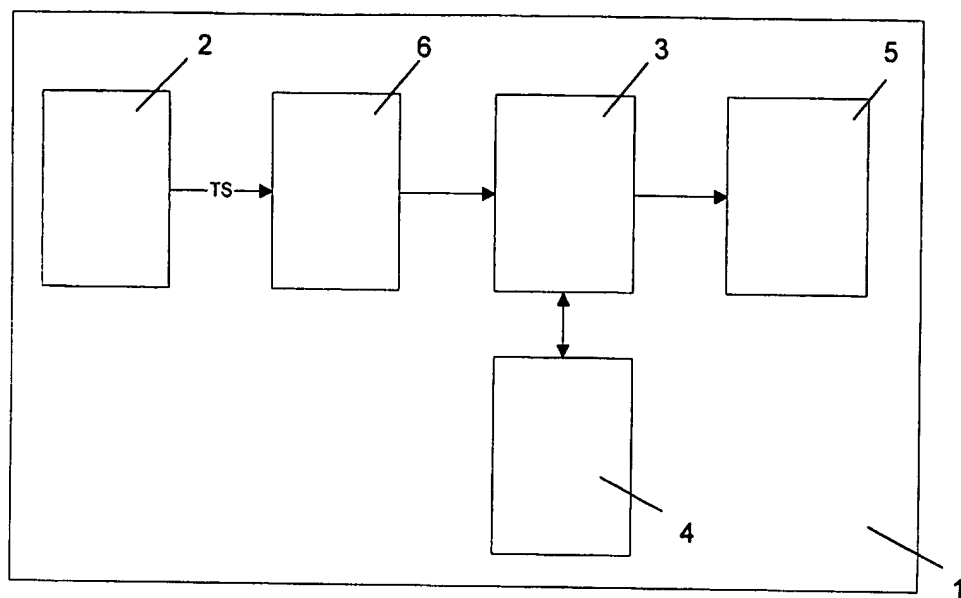


Fig. 1

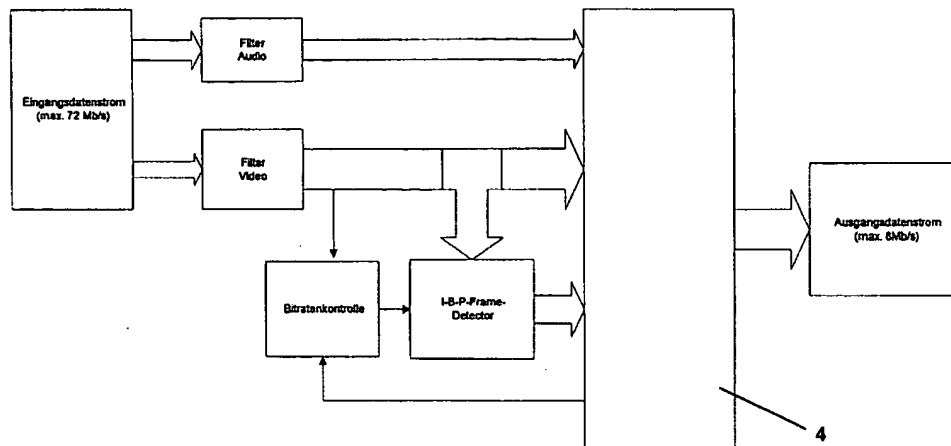


Fig. 2

komplette VideoSequenz

VideoSequenz Header	I-Frame	B-Frame	B-Frame	P-Frame	B-Frame	B-Frame	B-Frame	P-Frame
---------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Standbildmodus

VideoSequenz Header	I-Frame	VideoSequenz Header	I-Frame	VideoSequenz Header	I-Frame
---------------------	---------	---------------------	---------	---------------------	---------

Fig. 3